

**Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»**

Кафедра електричної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Леонід БАЧУРІН

« _____ » _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДВС 1.2 Оптимізаційні задачі в електроенергетиці

(шифр і назва навчальної дисципліни)

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: другий (магістерський)

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(шифр і назва спеціальності (тей))

(шифр і назва спеціальності (тей))

Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(назва освітньої програми, для обов'язкових дисциплін)

(назва освітньої програми, для обов'язкових дисциплін)

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни

Оптимізаційні задачі в електроенергетиці

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

« 10 » 02 2023 року. – 7 с.

Розробники: Олександр КОЛЛАРОВ, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри електричної інженерії.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електричної інженерії

(назва кафедри)

Протокол № 3 від « 10 » 02 2023 року.

Завідувач кафедри електричної інженерії

« _____ » _____ 2023 року. (Олександр КОЛЛАРОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань 14 Електрична інженерія
(шифр, назва)

Протокол № 1 від « 20 » 02 2023 року.

Голова (Олександр КОЛЛАРОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

« _____ » _____ 2023 року.

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна
Статус	Вибіркова
Обсяг в кредитах ЄКТС	8
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	240
лекції:	48
практичні заняття:	36
лабораторні заняття:	-
семінари:	-
самостійна робота:	156
Форма підсумкового контролю	Іспит
Дисципліну викладають	Олександр КОЛЛАРОВ, https://donntu.edu.ua/meht/elin , oleksandr.kollarov@donntu.edu.ua Дмитро ОСТРЕНКО, https://donntu.edu.ua/meht/elin , dmytro.ostrenko@donntu.edu.ua

Передумови для вивчення дисципліни: Вища математика; Фізика; Теоретичні основи електротехніки; Теорія електроприводу; Електричні системи і мережі.

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Оптимізаційні задачі в електроенергетиці» є засвоєння студентами алгоритмів розв'язку лінійних, нелінійних та дискретних задач електроенергетики, які виникають в процесі проектування та експлуатації електротехнічних комплексів, а також посилення математичної та алгоритмізаційно-обчислювальної підготовки майбутніх спеціалістів.

Фахові компетентності:

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

ФК9. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

ФК11. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

Програмні результати навчання:

ПР3. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

3. Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни «Оптимізаційні задачі в електроенергетиці» студент повинен **знати**:

- сучасні методи математичного програмування: лінійне, нелінійне та дискретне програмування;

- основи техніко-економічних розрахунків електричних систем; основні відомості про випадкові величини і розподіл ймовірностей та **вміти**:
- застосовувати симплексний метод в задачах оптимізації енергетичної системи;
- виконувати розрахунок показників ефективності;
- застосовувати динамічне програмування в задачах оптимального розподілу потужності навантаження між агрегатами електростанції;
- застосовувати квадратичне програмування в задачах оптимального розміщення батарей конденсаторів в електричній мережі;
- визначити оптимальну кількість додаткових генераторів енергосистеми.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Під час вивчення дисципліни «Оптимізаційні задачі в електроенергетиці» використовуються наступні засоби діагностики результатів навчання:

- завдання на практичних заняттях по вирішенню задач поточної навчальної теми;
- стандартизовані тести;
- семестровий письмовий екзамен в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни «Підвищення енергоефективності електротехнологічних установок», і в терміни, встановлені навчальним планом.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Розподіл балів, які можуть отримати студенти під час вивчення дисципліни «Оптимізаційні задачі в електроенергетиці», наступний:

Форма навчання	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	Поточний контроль	Екзамен	Максимальний бал
Денна	5	5	5	5	5	5	5	5	40	60	100
	3	3	3	3	3	3	3	3	24		84

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за наступною шкалою:

Оцінка	
за 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

1. Загальна схема вирішення прикладних оптимізаційних задач.
2. Технологія розробки оптимізаційної математичної моделі.

3. Існуючі підходи до розв'язування багатокритеріальних задач. Класифікація математичних моделей.
4. Лінійне програмування. Основна задача лінійного програмування. Основні ідеї симплекс-алгоритму розв'язування задачі ЛП.
5. Алгоритм заміни базисних змінних. Алгоритм пошуку опорного розв'язку.
6. Загальна постановка задачі цілочислового програмування. Математична модель цілочислової задачі оптимального розвитку енергосистеми.
7. Загальна постановка задачі нелінійного програмування.
8. Ідентифікація оптимальної точки. Необхідні та достатні умови оптимальності для задач нелінійного програмування з обмеженнями.
9. Метод безпосередньої лінійної апроксимації. Метод динамічного програмування.
10. Моделювання задач управління електричними режимами.

6.2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Існуючі підходи до розв'язування багатокритеріальних задач. Класифікація математичних моделей.	4	-
2	Лінійне програмування. Геометрична інтерпретація задачі лінійного програмування	4	-
3	Алгоритм заміни базисних змінних. Алгоритм пошуку оптимального розв'язку задачі ЛП	4	-
4	Загальна постановка задачі цілочислового програмування	4	-
5	Алгоритм цілочислового лінійного програмування Гоморі. Математична модель цілочислової задачі оптимального розвитку енергосистеми	4	-
6	Загальна постановка задачі нелінійного програмування. Увігнуті та опуклі множини і функції	4	-
7	Метод безпосередньої лінійної апроксимації. Методи штрафних функцій. Метод динамічного програмування	6	-
8	Метод динамічного програмування для вирішення цілочислових задач оперативного управління в системах електропостачання	6	-
	Усього годин	36	-

6.3. Теми лабораторних занять

Лабораторні роботи навчальним планом не передбачені.

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Загальна схема вирішення прикладних оптимізаційних задач.	14	-
2	Технологія розробки оптимізаційної математичної моделі.	14	-
3	Існуючі підходи до розв'язування багатокритеріальних задач. Класифікація математичних моделей.	16	-

4	Лінійне програмування. Основна задача лінійного програмування. Основні ідеї симплекс-алгоритму розв'язування задачі ЛП.	16	-
5	Алгоритм заміни базисних змінних. Алгоритм пошуку опорного розв'язку.	16	-
6	Загальна постановка задачі цілочислового програмування. Математична модель цілочислової задачі оптимального розвитку енергосистеми.	16	-
7	Загальна постановка задачі нелінійного програмування.	16	-
8	Ідентифікація оптимальної точки. Необхідні та достатні умови оптимальності для задач нелінійного програмування з обмеженнями.	16	-
9	Метод безпосередньої лінійної апроксимації. Метод динамічного програмування.	16	-
10	Моделювання задач управління електричними режимами.	16	-
	Усього годин	156	-

6.5. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання навчальним планом не передбачено.

7. Література

7.1. Основна

1. Лежнюк П. Д., Бевз С. В. Методи оптимізації в електроенергетиці. Критеріальний метод. Вінниця: ВДТУ, 1999.
2. Лежнюк П. Д., Зелінський В. Ц. Методи оптимізації в електроенергетиці. Симплексний метод. Вінниця: ВНТУ, 2004
3. Нефьодов, Ю. М. Методи оптимізації в прикладах і задачах : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. - Київ : вид-во Кондор, 2018. - 324 с.
4. Журахівський, А. В. Оптимізація режимів електроенергетичних систем : навч. пос. - Львів : вид-во Львівської політехніки, 2018. - 180 с.

7.2. Допоміжна

1. Катренко А. В. Дослідження операцій: Підручник. –2-ге вид. стереотипне. - Львів: «Магнолія Плюс», 2005. — 549 с.
2. Сидоров В. С. Алгоритмізація оптимізаційних задач енергетики. - Київ: ІЗМН ВО. 1998. - 237 с.
3. Ковалюк, Т. В. Алгоритмізація та програмування : підруч. - Львів : Магнолія-2006, 2018. - 400 с.
4. Ришковець, Ю. В. Алгоритмізація та програмування. Ч.1 : навч. посіб. / Ю. В. Ришковець, В. А. Висоцька.- Львів : Новий Світ-2000, 2021.- 337 с.

7.3. Методична література

1. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Оптимізаційні задачі в електроенергетиці» для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» ОС «Магістр» денної та заочної форм навчання / Укл.: Колларов О. Ю., Кардаш Д. О. (в проєкті).